

## Electrical power supply device

Patent Number: DE3839505

Publication date: 1990-02-22

Inventor(s):

Applicant(s):

Requested Patent: ☐ DE3839505

Application Number: DE19883839505 19881123

Priority Number(s): DE19883839505 19881123

IPC Classification: H02M1/00; H02M3/00; H05K7/14

EC Classification: H05K5/02F, H02M7/00D

Equivalents:

---

### Abstract

---

The invention relates to an electrical power supply device having a primary section (1) and a secondary section (11) which is connected to the primary section (1) and has an input (17) for connection to a mains voltage supply, a transformer (6) (which is connected to a switching element (4) in order to step up the input voltage) and an output for the transformed input voltage, the primary section (1) and secondary section (11) being electrically isolated from one another, and the primary section (1) and at least one secondary section (11, 21) each being arranged on a dedicated printed circuit board (7, 10, 20) and being physically separated

from one another (Figure 2).



---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
11 DE 3839505 C1

21 Aktenzeichen: P 38 39 505.3-32  
22 Anmeldetag: 23. 11. 88  
43 Offenlegungstag: —  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 22. 2. 90

51 Int. Cl. 5:  
H 02 M 1/00  
H 05 K 7/14  
H 02 M 3/00  
// H 05 K 7/20

Erfindereigentum

DE 3839505 C1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
Möstronik GmbH, 8043 Unterföhring, DE

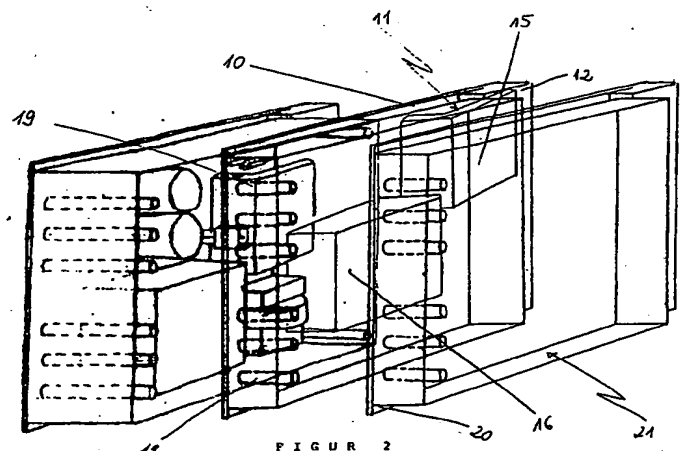
74 Vertreter:  
von Samson-Himmelstjerna, F., Dipl.-Phys.; von  
Bülow, T., Dipl.-Ing.Dipl.-Wirtsch.-Ing.Dr.rer.pol.,  
Pat.-Anwälte, 8000 München

72 Erfinder:  
Bauer, Herbert, 8011 Aschheim, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
DE-GM 70 12 569  
DE-GM 18 78 057  
DE-Z.: Elektronik 5, 12.3.82, S.76-80;

54 Stromversorgungseinrichtung

Die Erfindung betrifft eine Stromversorgungseinrichtung mit einem Primärteil (1) und einem mit dem Primärteil (1) verbundenen Sekundärteil (11), die einen Eingang (17) zum Anschluß an eine Netzspannungsversorgung, einen mit einem Schaltelement (4) verbundenen Transformator (6) zur Übersetzung der Eingangsspannung, und einen Ausgang für die transformierte Eingangsspannung aufweisen, wobei zwischen Primär- (1) und Sekundärteil (11) eine Potentialtrennung erfolgt und das Primärteil (1) und wenigstens ein Sekundärteil (11, 21) jeweils auf einer eigenen Leiterplatte (7, 10, 20) und räumlich voneinander getrennt angeordnet sind (Fig. 2).



DE 3839505 C1

BEST AVAILABLE COPY

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Stromversorgungseinrichtung mit einem Primärteil und einem diesem nachgeschalteten Sekundärteil gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine solche Stromversorgungseinrichtung ist durch das in der DE-Z "Elektronik" 5/12.03.1982, Seiten 76-80, beschriebene System UNISEL der Anmelderin für Strom- und Spannungsversorgungen bis zu einer Leistung von etwa 40 Watt bekannt. Ein sogenanntes Hauptmodul ist dabei auf einer gemeinsamen Leiterplatte in einen Primär- und einen Sekundärteil galvanisch getrennt ausgebildet. Dieses Hauptmodul besteht neben anderen elektronischen Bauteilen insbesondere aus einem Spannungseingang, einem Schalttransistor, einem Trafo, einem Optoelektronikkoppler sowie einem Spannungsausgang.

Über den Optokoppler werden die am Ausgang gemessenen Daten zur primärseitigen Steuerung übertragen.

Will man dieses bekannte System erweitern, beispielsweise dann, wenn zweimal zwölf Volt als Nebenspannung für eine Schnittstelle benötigt werden (das verbreitetste Beispiel ist die V-24 Schnittstelle), so verbindet man das Hauptmodul mit jeweils gewünschten Zusatzmodulen geringer Leistung, welche mit dem Hauptmodul auf einer Leiterplatte verbunden und von diesem versorgt werden.

Das UNISEL-System hat jedoch den Nachteil, daß sich die maximale Leistung für alle auf der Karte befindlichen Ausgangsspannungen zu 40 bis 50 Watt ergibt. Benötigt man mehr Leistung, so ist das System leistungsmäßig aufgrund seiner Baugröße durch die genormten Aufnahmevorrichtungen (19-Zoll Einschübe) begrenzt. Zusätzlich hat das UNISEL-System den Nachteil, daß jedes Sekundärteil eine Schnittstelle aufweist.

Auch ist es für den Anwender üblicherweise nicht möglich, sich in diesem Leistungsbereich seine dann gewünschte Stromversorgungseinrichtung selbst nachzurüsten.

Aus der obengenannten DE-Z "Elektronik" 5/12.03.1982, Seiten 81 bis 84 ist außerdem eine Stromversorgung in einem 19-Zoll-Gehäusesystem bekannt, die eine Primärseite sowie Sekundärseiten aufweist. Dabei liegen die Trafos alle auf dem Sekundärteil, was die Verwendung eines Optokopplers erforderlich macht. Nach Art des sogenannten "Flat-Power"-Systems ist, bedingt durch die limitierte Bauhöhe, die Verwendung von hochbauenden Bauelementen ausgeschlossen.

Aus dem DE-GM 70 12 569 ist unter anderem entnehmbar, für Baugruppen, wie beispielsweise Netzteile, an sich bekannte lösbare Verbindungselemente, bestehend aus Steckbuchsen und Steckstiften zur elektrisch leitenden Verbindung koordinatengleicher Punkte von zwei oder mehreren Platten für die darauf befindlichen Bauteile, vorzusehen.

Schließlich ist noch aus dem DE-GM 18 78 057 bekannt, Abstandshalter zwischen Platinen vorzusehen, wobei elektrische Verbindungen innerhalb dieser Abstandshalter angeordnet sein können. Die Abstandshalter sind dabei von der elektrischen Leitung getrennt.

Bei Stromversorgungseinrichtungen bestand ganz allgemein das Problem, daß am Ausgang der Einrichtung zumeist nur eine ganz bestimmte Spannung zur Verfügung stand. Wollte man jedoch eine um ein Volt höhere Ausgangsspannung, um beispielsweise ein ge-

genüber dem zuvor verwendeten Gerät mit unterschiedlicher Spannung zu versorgendes Gerät mit der erforderlichen Spannung zu versorgen, so war dies schon nicht mehr möglich. Um dennoch die höhere Ausgangsspannung für den jeweiligen Bedarf zu erhalten, mußte die gesamte Stromversorgungseinheit ausgetauscht und durch ein anderes Gerät ersetzt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Stromversorgungseinrichtung dahingehend zu verbessern, daß sie für hohe Leistungen einfach nachrüstbar ist.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 gekennzeichneten Merkmale gelöst.

Dies hat insbesondere den Vorteil, daß die gewünschten Spannungsregelung sekundärseitig erfolgt, und wiederum sekundärseitig keine räumliche Begrenzung beachtet werden muß. Gleichzeitig muß beim Nachrüsten nicht jedesmal ein Primär- und ein Sekundärteil zum Erzielen der erforderlichen Ausgangsspannung geliefert oder sogar extra entwickelt werden; der Anwender benötigt bei einer gewünschten Spannungsänderung nur ein zusätzliches Sekundärteil, das er selbst auf einfache Weise mit dem schon vorhandenen Primärteil verbinden kann.

Im Stand der Technik diente der Optokoppler dazu, die Übertragungsstrecke galvanisch zu trennen. Dieser Optokoppler kann nun vorteilhaft aufgrund der erfindungsgemäßen Einrichtung entfallen, da nun das Primärteil an seinen Ausgängen unregelmäßige Spannungen (Rohspannungen) aufweist, mit denen die Sekundärteile beaufschlagt werden können. Dies bedeutet, daß sich vorteilhaft jede sekundäre Baugruppe nun selbst regelt, d. h. die Ausgangsspannungen sind voneinander völlig unabhängig nutzbar. Daher kann die Lastverteilung an den Ausgängen beliebig geartet sein.

Vorteilhaft haben dabei die Abstandshalter eine Doppelfunktion, wobei die durch die Funktion der Abstandshalter bewirkte Stabilität der Abstandshalterung der Funktion der Weiterleitung von Spannung insofern entgegenkommt, als der mit dem Abstandshalter identische Leiter somit schwer zu zerstören oder auch zu unterbrechen ist.

Bei einer anderen bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung sind am Primärteil mindestens zwei, vorzugsweise drei galvanisch getrennte Ausgangsleitungen zur Bereitstellung unregelmäßiger Spannungen vorgesehen. Dies hat den Vorteil, daß dem Anwender von Anfang an mehrere Rohspannungen zur Verfügung stehen, mit denen er seine jeweiligen gewünschten Sekundärteile versorgen kann. Welche der Rohspannungsausgangsleitungen des Primärteils er nun benötigt, hängt dabei von der für ihn erforderlichen Größe der zu verarbeitenden Spannung im Sekundärteil ab.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung ist eine oben liegende, der Leiterplatte des Primärteils gegenüberliegende größte Fläche des Primärteils der durch die Leiterplatte bestimmten größten Fläche wenigstens eines Sekundärteils gegenüberliegend angeordnet. Durch diese Art der Anordnung wird vorteilhaft den Abmessungen der genormten Schränke zur Aufnahme der Stromversorgungseinrichtungen Rechnung getragen.

Bei einer weiteren anderen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung sind die Leiterplatten des Primärteils und des wenigstens einen Sekundärteils derart angeordnet, daß sie über eine senkrechte Parallelprojektion aufeinander abbildbar sind. Dies hat den

Vorteil, daß eine untereinander angeordnete Stromversorgung, die natürlich, um leicht zugänglich zu sein, an den Außenseiten der Leiterplatten vorgesehen ist, mit kürzestem Abstand der Kontaktstellen auf den jeweiligen Leiterplatten voneinander angeordnet sein kann.

Bei einer anderen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung ist der verbleibende Teil an Abstandshaltern als Schutzleiter oder isoliert ausgebildet.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung sind die Abstandshalter und die Kontaktstellen auf den Leiterplatten der Sekundärteile derart ausgebildet und angeordnet, daß eine ungenutzte unregelmäßige Spannung vom Ausgang des Primärteils zu einem, noch weiter als das nächstliegende Sekundärteil vom Primärteil entfernt gelegenen weiteren Sekundärteil durchschleifbar ist. Dies hat insbesondere den Vorteil, daß eine unbenötigte Rohspannung vom Primärteil ungenutzt an einem ersten Sekundärteil vorbeigeleitet zu einem weiter entfernten Sekundärteil durchgeschleift werden kann. Die jeweilige Rohspannung wird so auf kürzestem Weg dem Ort der Stromversorgungseinrichtung zugeführt, an dem sie auch effektiv benötigt wird.

Bei einer anderen bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung sind an den Ecken der jeweiligen Leiterplatten mit Gewinde versehene Ansätze zur Aufnahme der mit einem Gegengewinde versehenen Abstandshalter vorgesehen. Mit deren Hilfe kann vorteilhaft baulich auf einfache Weise ein Sekundärteil auf dem Primärteil und wiederum weitere Sekundärteile auf dem jeweils vorhergehenden Sekundärteil befestigt und von diesem beabstandet werden.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind die an dem am weitesten vom Primärteil entfernten Sekundärteil angeordneten, mit Gewinde versehenen Ansätze mittels mit einem Gegengewinde versehenen Muttern abschließbar, was mit dem Vorteil verbunden ist, daß im Falle eines Nachrüstens nur eine Mutter gelöst werden muß, und weitere Abstandshalter dann nur an den mit Gewinde versehenen Ansätzen angebracht werden müssen.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine Ansicht des erfindungsgemäßen Primärteils und

Fig. 2 eine Ansicht der explosionsartig dargestellten Stromversorgungseinrichtung.

In Fig. 1 ist ein Primärteil 1 gezeigt, das mit seiner Steckerleiste 17 als komplett getrennte Baustufe an einer üblichen Netzleitung angeschlossen ist und galvanisch den Spannungseingang vom Spannungsausgang trennt.

Einem Netzfilter 2 wird dabei über den nicht dargestellten Eingang des Primärteils 1 eine Wechselspannung zugeführt. Dieser Netzfilter 2 dient dann dazu, daß entstehende Schaltspitzen nicht ins Netz wieder zurücklaufen.

Die dem Primärteil 1 zugeführte Wechselspannung wird dann mit Hilfe eines nicht dargestellten Gleichrichters in pulsierende Gleichspannung umgewandelt. Im weiteren Verlauf wird ausgehend von der gelieferten pulsierenden Gleichspannung mit Hilfe eines oder mehrerer Elektrolytkondensatoren eine geglättete, pulsierende Gleichspannung erzeugt.

Ausgehend von einer Eingangswechselspannung in der Größenordnung von etwa 220 Volt entsteht im zuvor beschriebenen Beispiel hinter den Elektrolytkon-

densatoren eine stabile Gleichspannung von etwa 300 Volt.

Diese wird dann wiederum mit Hilfe eines Schalttransistors 4, der an einem Kühlwinkel 5 angeordnet ist, in eine Wechselspannung zerhackt. Diese Wechselspannung weist schließlich eine höhere Frequenz auf als die Eingangswechselspannung; sie liegt beim beschriebenen Ausführungsbeispiel in der Größenordnung von etwa 60 kHz. Dadurch ist die Verwendung eines kleineren Transformators 6 ermöglicht.

Der Transformator 6 dient dazu, die an ihn angelegte Wechselspannung in üblicher Weise zu transformieren. Dabei ist es sehr wichtig, daß der Transformator 6 so isoliert ist, daß eine Prüfspannung bis 3,75 Kilovolt angelegt werden kann, ohne daß ein Funkenüberschlag stattfindet. Dann nämlich ist aufgrund der für den Verbraucher notwendigen Sicherheit eine ausreichende Potentialtrennung zwischen Primär- und Sekundärteil sichergestellt.

Der Transformator 6 weist sekundärseitig drei Spannungsausgänge zur Weiterleitung dreier unterschiedlicher Rohspannungen auf.

Da alle zuvor beschriebenen Bauteile des Primärteils 1 auf einer Leiterplatte 7 angeordnet sind, ist durch bekannte Kontakterzeugung eine elektrische Verbindung der Bauteile untereinander auf dieser Leiterplatte 7 gewährleistet. Um den VDE-Vorschriften schließlich gerecht zu werden, ist auf der Leiterplatte 7 ein vierwandiger Blechkäfig 8 so angeordnet, daß die zuvor beschriebenen elektronischen Bauteile von ihm umschlossen und dabei aus Sicherheitsgründen vom Anwender nicht berührt werden können.

Mit den Rohspannungsausgängen an der Sekundärseite des Transformators 6 sind Abstandshalter 9 verbunden. Diese Abstandshalter 9 bestehen aus rohrförmigen, mit Innengewinde versehenen leitenden Körpern, die auf ebenfalls mit entsprechendem Außengewinde versehenen, nicht dargestellten Ansätzen an den Rändern der Leiterplatte 7 befestigt werden können. Insofern diese Abstandshalter 9 nicht zur Spannungsversorgung eines Sekundärteils 11 dienen, sind sie isolierend mit reiner Beabstandungsfunktion ausgebildet. Vorzugsweise sind die Abstandshalter 9 wenigstens gleich lang wie der kürzeste Seitenabstand einer Wandungsseite des Blechkäfigs 8.

Mit ihren nicht an den Ansätzen der Leiterplatte 7 des Primärteils 1 befestigten Enden sind die Abstandshalter 9 mit entsprechende Gewinde aufweisenden Ansätzen an der Unterseite einer Leiterplatte 10 eines Sekundärteils 11 verbindbar.

Wie in Fig. 2 gezeigt, wird das Sekundärteil 11 nach dem Baukastenprinzip über die Abstandshalter 9 mit dem Primärteil 1 verbunden. Die jeweils benötigte (in unserem Beispiel: 7 Volt, 17 Volt, 27 Volt) Rohspannung aus der Sekundärseite des Transformators 6 des Primärteils 1 wird in bekannter Weise einer Drossel 16 des Sekundärteils 11 zugeführt. Ebenfalls in bekannter Weise erfolgt die Regelung der Spannung im Sekundärteil 11, wobei ein nicht benötigter Anteil an Rohspannung mit Hilfe eines Kühlelementes 15 abgesondert wird. An einer Steckerleiste 12 des Sekundärteils 11 kann dann die vom Anwender benötigte Spannung abgegriffen werden.

In derselben Weise, wie das zuvor beschriebene Sekundärteil 11 auf dem Primärteil 1 mit Hilfe von Abstandshaltern 9 befestigt wird, können selbstverständlich auch weitere Sekundärteile 21 auf dem ersten Sekundärteil 11 angeordnet werden. Wird beispielsweise

5

eine Rohspannung nicht in dem vom Primärteil 1 am nächsten angeordneten Sekundärteil 11, sondern in einem vom Primärteil 1 weiter entfernten Sekundärteil 21 benötigt, so kann diese von der Sekundärseite des Transformators 6 des Primärteils 1 ausgehende Rohspannung ohne Verwendung beim ersten Sekundärteil 11 mit Hilfe der Abstandshalter 9 und 19 an das weiter entfernte Sekundärteil 21 weitergeschleift werden. Dort kann die Rohspannung dann wie gewünscht geregelt werden.

Sind nach dem Baukastenprinzip keine weiteren Sekundärteile zum Aufbau auf dem vorhergehenden Sekundärteil mehr vorgesehen, so können die letzten, nach oben hin offenen Abstandshalter mit Hilfe einer Schraube oder Mutter verschlossen werden. Wird aber wieder ein weiteres Sekundärteil benötigt, so ist lediglich Schraube oder Mutter zu lösen, und dieses gewünschte Sekundärteil auf einfache Weise vom Anwender mit den offenen Abstandshaltern zu verbinden.

#### Patentansprüche

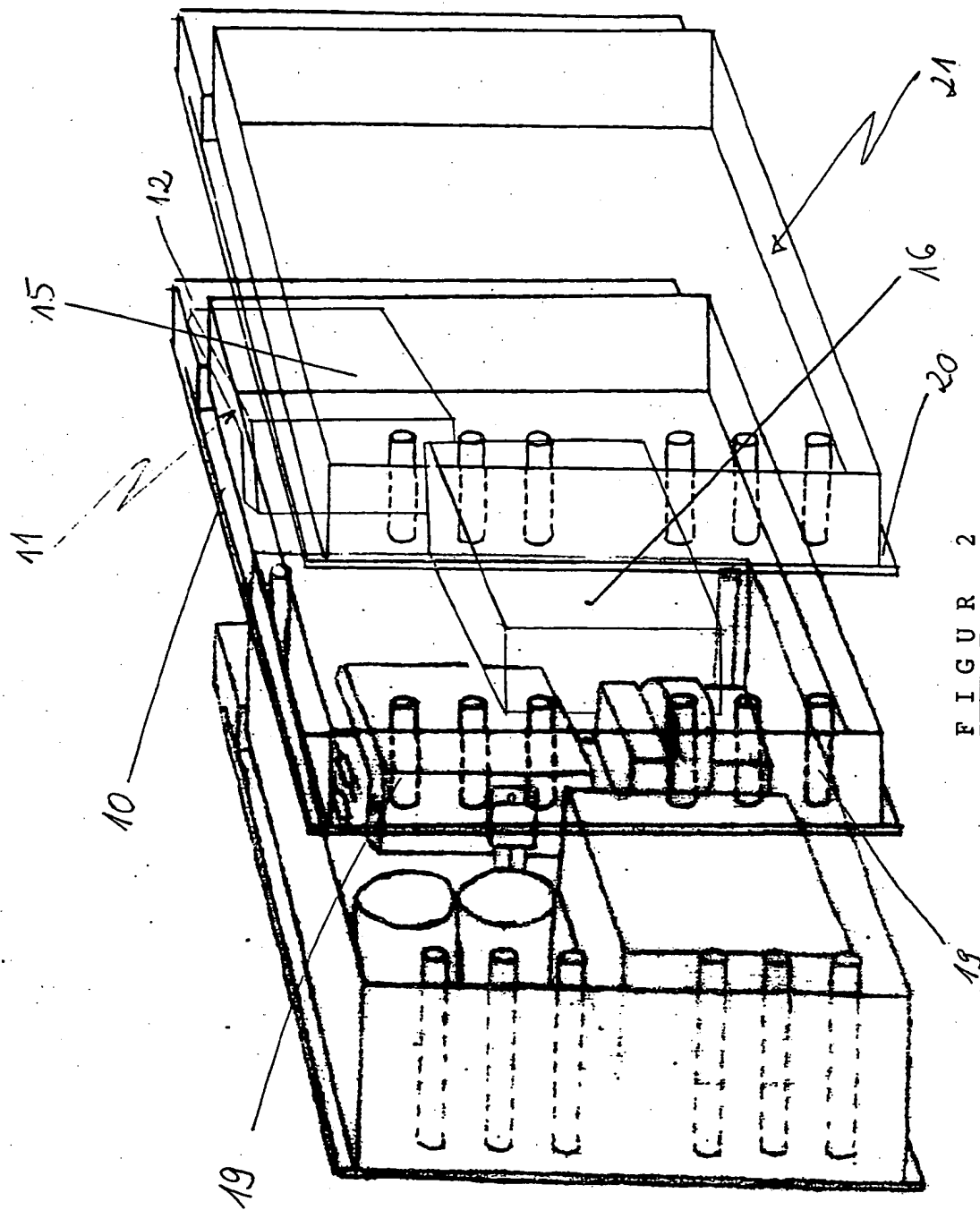
1. Stromversorgungseinrichtung mit einem Primärteil (1) und einem diesem nachgeschalteten Sekundärteil (11), wobei das Primärteil (1) aufweist: Einen Gleichrichter, ein Schaltelement (4) und einen diesem nachgeschalteten Transformator (6) mit mindestens einer Sekundärwicklung zur Bereitstellung einer Wechselspannung, wobei die zu deren Weiterverarbeitung notwendigen Bauteile den Sekundärteil (11) bilden, dadurch gekennzeichnet, daß das Primärteil (1) und wenigstens ein Sekundärteil (11) jeweils auf einer eigenen Leiterplatte (7, 10, 20) und räumlich voneinander getrennt angeordnet sind, und daß die Leiterplatten (7, 10) durch Abstandshalter (9; 19) voneinander beabstandet sind, wobei ein Teil der Abstandshalter (9; 19) zwischen dem Primärteil (1) und dem ersten Sekundärteil (11) mit den am Primärteil (1) angeordneten Ausgangsleitungen zur Versorgung des wenigstens einen Sekundärteils (11) mit unregelmäßiger Spannung elektrisch leitend verbunden ist.
2. Stromversorgungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am Primärteil (1) mindestens zwei, vorzugsweise drei galvanisch getrennte Ausgangsleitungen zur Bereitstellung unregelmäßiger Spannung vorgesehen sind.
3. Stromversorgungseinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine oben liegend, der Leiterplatte (7) des Primärteils (1) gegenüberliegende größte Fläche des Primärteils (1) der durch die Leiterplatte (10) bestimmten größten Fläche wenigstens eines Sekundärteils (11) gegenüberliegend angeordnet ist.
4. Stromversorgungseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatten (7, 10) des Primärteils (1) und des wenigstens einen Sekundärteils (11) derart angeordnet sind, daß sie über eine senkrechte Parallelprojektion aufeinander abbildbar sind.
5. Stromversorgungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1—4, dadurch gekennzeichnet, daß der verbleibende Teil an Abstandshaltern (9) als Schutzleiter oder isoliert ausgebildet ist.
6. Stromversorgungseinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandshalter (9; 19) und die Kontaktstellen auf den Leiterplatten

(10, 20) der Sekundärteile (11, 21) derart ausgebildet und angeordnet sind, daß eine ungenutzte unregelmäßige Spannung vom Ausgang des Primärteils (1) zu einem, noch weiter als das nächstliegende Sekundärteil (11) vom Primärteil (1) entfernt gelegenen weiteren Sekundärteil (21) durchschleifbar ist.

7. Stromversorgungseinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an den Ecken der jeweiligen Leiterplatten (7, 10, 20) mit Gewinde versehene Ansätze zur Aufnahme der mit einem Gegengewinde versehenen Abstandshalter (9; 19) vorgesehen sind.

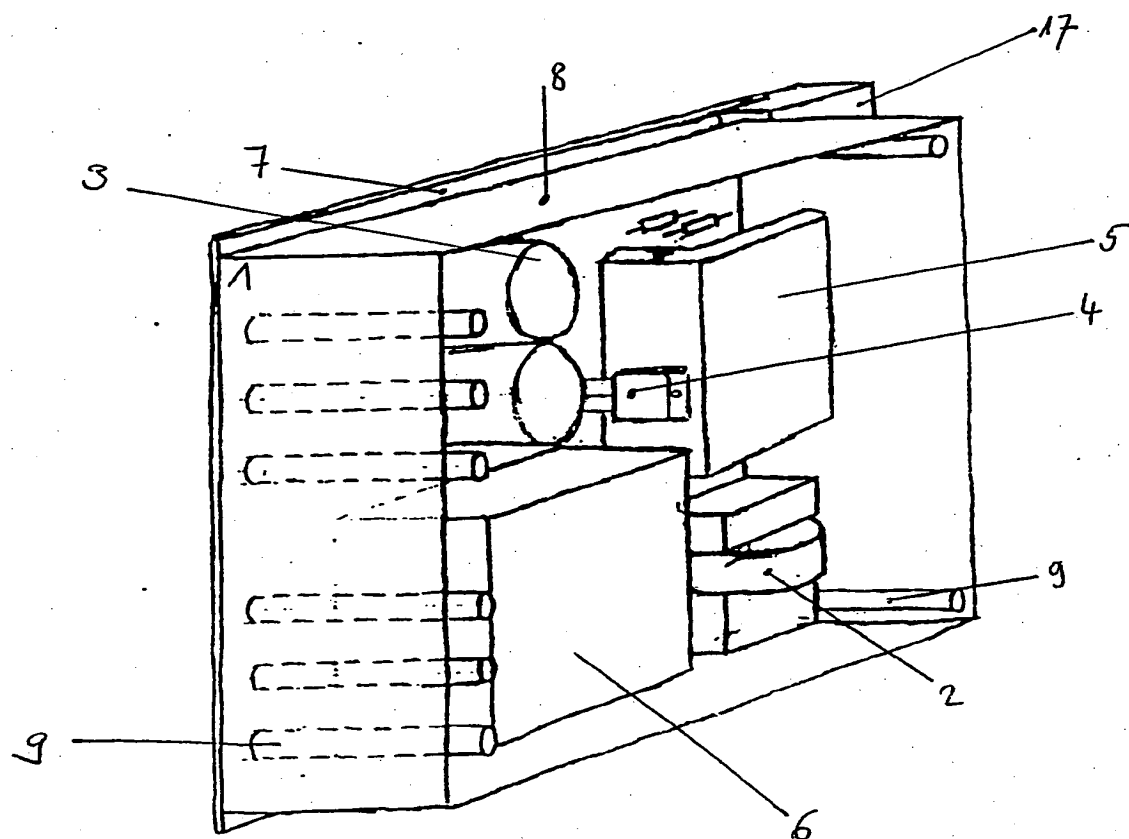
8. Stromversorgungseinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die an dem am weitesten vom dem Primärteil (1) entfernten Sekundärteil (20) angeordneten, mit Gewinde versehenen Ansätze mittels mit einem Gegengewinde versehenen Muttern abschließbar sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen



FIGUR 2

BEST AVAILABLE COPY



FIGUR 1